

**Technická univerzita v Liberci**

Fakulta textilní

Katedra technologie a řízení konfekční výroby

---

**Bakalářský studijní program: TEXTIL**

**Studijní obor:** Technologie a řízení oděvní výroby – 3107R004

**Zaměření:** Konfekční výroba

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Název práce: OPTIMALIZACE VÝROBNÍHO TOKU V PROCESU  
ZHOTOVOVÁNÍ RAMENNÍ BANDÁŽE.**

**Name of thesis: THE OPTIMALIZATION OF THE PRODUCTION  
PROCESS IN MAKING A SHOULDER BANDAGE.**

Kód: 439/09

Autor bakalářské práce: Petra Hýblová

Vedoucí BP: Ing. Iva Dadáková

Počet stran	Počet tabulek	Počet obrázků	Počet příloh
43	3	17	0

### P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 11. května 2009

.....  
Podpis

## PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Ivě Dadákové, za odborné vedení, podnětné rady a připomínky poskytnuté v průběhu zpracování práce. Rovněž děkuji panu Ing. Františku Havlíčkovi za poskytnuté rady.

Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům firmy Handicap a.s, za ochotné sdělení informací týkající se průběhu výroby a chodu ve firmě, zejména paní Haně Koledové.

Na závěr bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu a pomoc při zpracování mé práce.

## ANOTACE

**Téma:** Optimalizace výrobního toku v procesu zhotovování ramenní bandáže

Cílem této bakalářské práce je, na základě provedených analýz pracovního prostředí výrobní dílny ve firmě Handicap a.s. a poznatků oborů racionalizace práce a ergonomie pracovního místa, navržení variant, které by vedly ke zlepšení průběhu výrobního procesu při zhotovování ramenní bandáže i jiných výrobků.

**Klíčová slova:** Optimalizace  
Racionalizace  
Ergonomie  
Výrobní proces  
Ramenní bandáž  
Pracovní místo  
Mezioperační doprava  
Komunikační (únikové) cesty  
Bezpečnost pracoviště

## ANNOTATION

**Theme:** The optimalization of the production process in making a shoulder bandage.

The aim of this bachelor thesis is based on analysis of the working environment of the production workshop in the company Handicap a.s. a rationalization of the work and the ergonomics of the working station, the proposal of alternatives, which would lead to an improvement of the manufacturing process for making shoulder bandage and other products.

**Key words:**        optimalization  
                         rationalization  
                         ergonomics  
                         industrial process  
                         shoulder bandage  
                         working station  
                         interoperational transport  
                         escape way  
                         work place safety

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY.....</b>	<b>9</b>
<b>2 RACIONALIZACE PRÁCE .....</b>	<b>11</b>
2.1 PODSTATA A FUNKCE RACIONALIZACE PRÁCE .....	11
<b>3 ERGONOMIE.....</b>	<b>13</b>
3.1 PŘEDMĚT ERGONOMIE A ERGONOMICKÁ KRITERIA .....	13
3.2 KRITERIA PRO HODNOCENÍ PRACOVNÍHO MÍSTA .....	14
3.3 MEZIOPERAČNÍ DOPRAVA .....	22
<b>4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA VÝROBNÍ DÍLNĚ FIRMY HANDICAP A.S. A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ .</b>	<b>24</b>
4.1 PROSTOROVÉ PODMÍNKY ŠICÍ DÍLNY .....	24
4.1.1 <i>Návrhy řešení prostorových podmínek</i> .....	26
4.2 PŘEPRAVKY POUŽÍVANÉ PRO MEZIOPERAČNÍ DOPRAVU .....	27
4.2.1 <i>Návrhy řešení stávajících přepravek</i> .....	28
4.3 PRACOVNÍ MÍSTO .....	33
4.3.1 <i>Návrhy pro pracovní místo</i> .....	33
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>39</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>40</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>41</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....</b>	<b>42</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....</b>	<b>43</b>

## ÚVOD

Téma mé bakalářské práce zní: „Optimalizace výrobního toku v procesu zhotovování ramenní bandáže.“

První, teoretická část práce je zaměřena na problematiku oblastí racionalizace práce a ergonomie pracovního místa. Řešení těchto oborů má v dnešní době velký význam hlavně z důvodu dynamického rozvoje výrobních organizací. Hledají se stále nové možnosti ke zvýšení efektivnosti celého výrobního systému včetně činnosti lidí v něm. Cílem je zvýšit hospodárnost, produktivitu práce a také vytvoření takových podmínek, při nichž pracovníci budou moci pracovat s vysokým výkonem a zároveň šetřit svou pracovní sílu.

Další část práce vychází z konkrétních podmínek ve firmě Handicap a.s., která sídlí v Benešově u Boskovic a zabývá výrobou ortopedických pomůcek (např. ortézy, bederní a hrudní pásy, krční límce, ramenní bandáže, apod.). Na základě poznatků výše zmíněných oborů a osobních návštěv firmy, byla vytipována místa vhodná k racionalizaci. Je nutné upozornit, že racionalizace se týká celého výrobního systému. Já jsem se zaměřila pouze na jednu část z toho systému, konkrétně na zpracování ramenní bandáže na dílně. Vybrala jsem konkrétní pracovní místa a zpracovala návrhy na řešení zjištěných nedostatků.

Ke zpracování práce jsem využívala literaturu zaměřenou na problematiku racionalizace práce a ergonomie pracovního místa, dále pak internetových zdrojů a osobních konzultací ve firmě Handicap a.s.

## 1 ZÁKLADNÍ POJMY

### **Racionalizace** (ratio = rozum)

Nauka o metodách racionálního řešení úkolů (výrobních, pracovních atd.), která zahrnuje cílevědomou a systematickou činnost, zkoumá, třídí, posuzuje a kriticky hodnotí všechny činnosti ve výrobním procesu a jeho podstatném okolí (dodavatel - výroba - zákazník) a to jak jednotlivě, tak ve vzájemných vztazích a na jejich podkladě navrhuje řešení, která umožní zvýšit technicko – organizační úroveň všech činností potřebných pro produktivní a efektivní realizaci řešeného úkolu.

### **Optimalizace**

Proces výběru nejlepší varianty z množství možných jevů.

### **Výrobní proces**

Činnost, při které se pracovní předmět tj. materiál, suroviny, polotovary, příp. i vyrobené díly mění na hotový výrobek při spolupůsobení lidské práce a pracovních prostředků (stroje).

### **Ergonomie**

Obor zabývající se studiem vztahů mezi člověkem a technickými systémy, které člověk vytváří.

### **Produktivita práce**

Množství výrobků zhotovené jedním pracovníkem za jednotku času. Je to vyjádření účinnosti lidské práce, určitého stupně realizované schopnosti vytvářet hodnoty. Produktivita se měří jako poměr mezi objemem produkce vyrobené za určitou dobu a množstvím práce na ni vynaložené. Vynaloženou práci vyjadřujeme nepřímou dobou jejího trvání, tj. počtem směn resp. hodin nebo počtem osob zapojených v dané době do výroby příslušného objemu produkce. Růst produktivity práce se projevuje snížením množství práce vynaložené na výrobu jednotky produkce nebo zvýšením objemu vyrobené produkce při stejném množství vynaložené práce. Růst produktivity práce vede k úspoře vynakládané práce i úspoře mzdových nákladů.

[7]



### **Výkonová kapacita člověka**

Struktura fyzických, psychofyzických a sociálních funkcí.

Fyzická kapacita je dána tělesnou konstitucí, rozměry a hybností částí těla.

Do psychofyzických funkcí patří smysly, tzn. zrak (ostrota, barvocit, hloubkové vidění), hmat, sluch, paměť, představivost.

Sociální kapacitou se rozumí např. schopnost adaptace na vztahy na pracovišti, ochota ke spolupráci, vytvářet příznivé sociální klima. Výkonová kapacita se mění v závislosti na věku, pohlaví a je ovlivňována hodnotovou soustavou a motivací).

## 2 RACIONALIZACE PRÁCE

### 2.1 PODSTATA A FUNKCE RACIONALIZACE PRÁCE

Důležitým faktorem jakéhokoliv výrobního procesu je efektivnost a produktivita práce. Významnou funkci při zvyšování efektivnosti a produktivity práce má racionalizace práce. Je třeba ji rozvíjet ve výrobních i nevýrobních odvětvích, jako cílevědomou a soustavnou činnost příslušných orgánů, organizací, pracovních kolektivů i jednotlivců při každé pracovní činnosti.

Racionalizace práce (dále jen RP) tedy zasahuje do všech sfér řízení uvnitř podniku, ovlivňuje všechny rozhodující činnosti v podniku. Poskytuje podklady a čerpá podněty z operativního plánování, z plánování práce, z určení norem a potřeby energie a materiálu pro technickou přípravu a řízení výroby, z odměňování, z kalkulace vlastních nákladů výroby atd.

RP napomáhá zavádět poznatky vědy a progresivní metody práce do pracovního procesu. Vychází z optimalizace pracovních podmínek a rozvoje tvořivé aktivity pracujících. Jejím cílem je vytvářet a zdokonalovat pracovní procesy při optimální spotřebě vykonané práce a současně zabezpečit vysokou kulturu práce a pracovního prostředí.

RP je zaměřena především na:

- účelné rozmístění a využití pracovní síly.
- organizaci pracovišť, hospodárné uspořádání pracovních stanovišť, nástrojů, pomůcek a využívání pracovní doby.
- vymezení nezbytné spotřeby času pro hospodárné uspořádání práce, určování norem a normativů spotřeby práce.
- zlepšování pracovních podmínek a pracovního prostředí.

O úkolech racionalizace práce mluvíme v souvislosti se zdokonalováním určitých objektů, procesů činností, z hlediska dosažení vytyčených cílů, které vyplývají z plánů.

Obsah a zaměření RP závisí na objektech průzkumu (což je především pracovní proces – vykonávaná lidská práce). V RP je objekt nejen předmětem průzkumu, ale současně i nositelem problému, respektive racionalizačního úkolu). Racionalizační úkoly mohou být různorodé. Z hlediska složitosti může jít např. o úkoly:

- dílčí (např. snížení námahy při výkonu určité pracovní operace)
- komplexní (např. zvýšení produktivity práce, snížení výrobních nákladů).

[1]

Při RP je tedy nositelem úkolu objekt a řešením úkolu je třeba dosáhnout stanoveného cíle. Nejdůležitější cíle jsou ekonomického, sociálního a technicko-organizačního charakteru. V konkrétních podmínkách může být cílem RP např.:

- snížení nákladů výroby
- zvýšení produktivity práce
- zlepšení pracovních podmínek, bezpečnosti a hygieny práce,
- snížení pracovního zatížení pracovníků
- zkrácení výrobních cyklů apod.

Správná formulace cílů je předpoklad pro úspěšné racionalizace práce.

Při tvorbě racionalizačního úkolu je třeba respektovat i určitá omezení, která mohou být:

- finanční
- časové
- prostorové
- technické apod.

[2]

Poznatky RP se využívají při:

- zavedení výroby v nových výrobních prostorách, vybudování nové výrobní kapacity.
- zásadní výrobní změně (druh výrobku)
- potřebě výrazného zvýšení produktivity práce při stávajícím výrobním programu.

[3]

### 3 ERGONOMIE

V rámci racionalizačních projektů je také nezbytné řešit otázku ČLOVĚK - PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ. Tyto vztahy jsou ovlivněny poznatky z ergonomie.

**Ergonomie** - (z *angl. ergonomics* - které vzniklo spojením dvou řeckých slov *ergon* - práce a *nomos* - řád, pořádek, zákon) - je interdisciplinární (mezioborový) vědní obor, který spojuje a využívá poznatky humanitních věd (psychologie práce, fyziologie práce, hygiena práce, antropometrie, biomechanika) a technických věd (např. vědy o řízení, kybernetika apod.).

#### 3.1 PŘEDMĚT ERGONOMIE A ERGONOMICKÁ KRITERIA

Předmětem ergonomie je studium vztahů mezi člověkem, pracovním prostředkem a pracovním prostředím – „Systém člověk - stroj - prostředí“, také „Pracovní systém“ a aplikace poznatků tohoto studia uplatněním limitů výkonnosti člověka (mentální, senzorické, antropometrické, biomechanické) při projektování, konstruování strojů a technických zařízení, při inovačních a racionalizačních záměrech, při plánování technického rozvoje apod. „Systémovost“ tedy integruje zmíněné vědní obory k dosažení cíle: analyzovat úlohu člověka v pracovním systému, pozitivní a negativní vliv pracovního prostředí a pracovních prostředků člověka a především chránit jeho zdraví.

[4]

Při hodnocení pracovních systémů, jejichž součástí jsou technické pracovní prostředky (stroje, nástroje, pomůcky), jsou používána různá hodnotící hlediska (např. novost, použitý materiál, netradiční pojetí, opotřebitelnost). Konstrukční pojetí každého pracovního prostředku má vždy určité důsledky na pracovníka a pro jejich hodnocení se stanovují *ergonomická kritéria*:

např.

- v jaké pracovní poloze bude pracovník pracovat
- fyzická námaha při výkonu činnosti
- druh pohybů při pracovní činnosti

- vliv na bezpečnost a zdraví
- vliv na nepřiměřenou fyzickou zátěž
- vliv pracovního prostředku na zhoršení pracovního prostředí

Cílem těchto kritérií je vytvořit rovnováhu mezi výkonovou kapacitou člověka a nároky, které vyžaduje práce s technickým zařízením, zvýšit produktivitu a snížit pravděpodobnost lidských chyb a selhání, odstranit všechna rizika potencionálního poškození zdraví.

Ergonomická kritéria musí také obsahovat hlediska týkající se pracovního prostředí (tj. pracovní místo, osvětlení, hluk, vibrace apod.)

### **3.2 KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ PRACOVNÍHO MÍSTA**

Při hodnocení pracovního místa, tedy části pracovního prostoru, kde pracovník vykonává pracovní činnost předepsanou technologií výroby nebo předepsaným pracovním příkazem, by jeho uspořádání a vybavení mělo přispívat k pocitu pracovního komfortu zaměstnance. Rozhodně by nemělo docházet k nepřiměřené pracovní zátěži, např. svalově kosterního aparátu.

Nejdůležitější *kritéria pro hodnocení pracovního místa* jsou:

- **Rozměry** (viz. Tabulka 1)
  - minimální nezastavěná podlahová plocha
  - minimální světlá výška
  - minimální vzdušný prostor

Tab. 1 – Požadavky týkající se rozměrů a vzdušného prostoru na pracovní místo a pracoviště s ohledem na druh osvětlení.

Pracovní místo a pracoviště				
Denní či umělé osvětlení:		Bez denního osvětlení s umělým ovzduším:		
Minimální nezastavěná podlahová plocha na jednoho pracovníka mimo zařízení				
2 m <sup>2</sup>		5 m <sup>2</sup>		
Minimální světlá výška pracoviště				
plocha menší než 50 m <sup>2</sup>	2,6 m	plocha menší než 100 m <sup>2</sup>	3,0 m	
plocha menší než 100 m <sup>2</sup>	2,7 m	plocha menší než 2000 m <sup>2</sup>	3,5 m	
plocha menší než 2000 m <sup>2</sup>	3,0 m	plocha větší než 2000 m <sup>2</sup>	4,5 m	
plocha větší než 2000 m <sup>2</sup>	3,25 m			
Minimální vzdušný prostor na jednoho pracovníka				
při práci vsedě	12 m <sup>3</sup>	při práci vsedě	20 m <sup>3</sup>	
při práci vstoje	15 m <sup>3</sup>	při práci vstoje	25 m <sup>3</sup>	
při těžší tělesné práci	18 m <sup>3</sup>	při těžší tělesné práci	30 m <sup>3</sup>	

[6]

○ přístupové a únikové cesty – komunikační prostor

Komunikační prostor slouží k pohybu osob a materiálu, slouží jednak k příchodu k pracovišti a jednak k nezbytnému pohybu mezi jednotlivými pracovišti. Důležité je stanovení maximálních rozměrů uliček, chodeb, dveří apod. Dále také rozmístění jednotlivých prvků pracoviště a stanovení kritických rozměrů (šířky a výšky komunikačního prostoru na kritických místech).

Pro zvýšení bezpečnosti při práci je třeba dbát základních pravidel:

- uspořádat pomocná a vedlejší pracoviště v bezprostřední blízkosti hlavních pracovišť pro omezení cest pohybu pracovníků a materiálu
- na minimum. Na těchto cestách nesmí být žádné překážky jako např. uložené předměty, schody apod.
- cesty mezi pracovišti vyhrazené pro dopravu materiálu mají vést přímo, aby se zabránilo změnám směru pohybu materiálu.
- uspořádání hlavních, vedlejších, pomocných pracovišť v úhlu 90° nebo 180° jež umožňuje příznivější průběh pohybů
- zařízení sloužící výhradně k přípravě částí výrobků, mají být přístupné pro dopravní cesty.
- uspořádat pracoviště s ohledem na podmínky prostředí.
- umístit zařízení, tak aby pracovník mohl sledovat důležité varovné a jiné informativní signály.

Při rozmísťování pracovišť je vhodné určit bezpečné vzdálenosti jak mezi jednotlivými pracovišti, tak i mezi pracovišti a ostatními předměty a hranicemi prostoru, např. stěnami, sloupy apod.

Dodržování vzdáleností musí zajistit bezpečný přístup k pracovištím, a také nouzový východ. Je třeba odstraňovat všechny překážky, které by vedly k ohrožení při výkonu pracovní činnosti.

Naopak při příliš velkých vzdálenostech mezi pracovišti dochází ke zvětšení potřebné plochy a v důsledku toho ke zhoršení nezbytné komunikace

[2]

○ výška pracovních a manipulačních rovin

Oblasti dosahů horních a dolních končetin a jejich závislosti na pracovní poloze. Nejčastější pracovní polohy jsou sed a stoj. Z fyziologického hlediska je sed energeticky méně náročný a dolní končetiny při něm nejsou trvale zatíženy. Avšak ani trvalá práce vsedě není vhodná. Pracovník by měl mít možnost střídání obou poloh.

Výhody práce vsedě:

- menší energetická náročnost
- jemnější a přesnější pohyby
- odlehčení nohou
- využití nohou při práci
- lepší soustředění

Nevýhody práce vsedě:

- nedostatek pohybu
- jednostranná zátěž pohybových orgánů

Výhody stání:

- možnost střídání poloh
  - větší dosah končetin
  - možnost využití větší svalové síly
  - větší bdělost
  - možnost rychlého pohybu
- a pružnější střídání pracovišť.

Nevýhody práce ve stoje:

- větší zatížení dolních končetin
- rychlejší únava
- větší nároky na udržení stability těla

Méně často se vyskytují polohy jako dřep, leh, klek, předklon. U činností, kde jsou tyto polohy nezbytné, je třeba, aby byly kompenzovány větším počtem kratších přestávek, střídáním činnosti apod.

[2]

Manipulační prostor je část pracoviště, v němž se vykonávají pracovní úkony horními končetinami. Je vymezen možnostmi dosahu a pohyblivostí horních končetin (rovina horizontální i vertikální). Výška pracovní plochy pak závisí na pracovní poloze, tělesné výšce a druhu vykonávané činnosti.

Optimální výška pracovní roviny odpovídá výšce lokte, kdy předloktí a nadloktí svírá přibližně úhel  $90^\circ$ . Při práci vsedě je dána celkovou výškou nad sedákem, při stání pak na celkové tělesné výšce pracovníka. Při práci vyžadující zvýšené nároky na zrak se výška roviny zvyšuje asi o 10 - 20 cm nad výšku lokte, při manipulaci s těžšími předměty (pouze ve stoje) se snižuje o asi 10 - 20 cm. Výška pracovní plochy by měla být přizpůsobena individuálně tělesným rozměrům každého pracovníka.

Jestliže tak nelze učinit, stanovuje se výška pracovní plochy podle vyššího pracovníka. Pro menší pracovníky se pak vytvářejí příznivé podmínky výškovou nastavitelností jiných prvků pracoviště např. výškou sedadla, podpěr pro nohy apod.

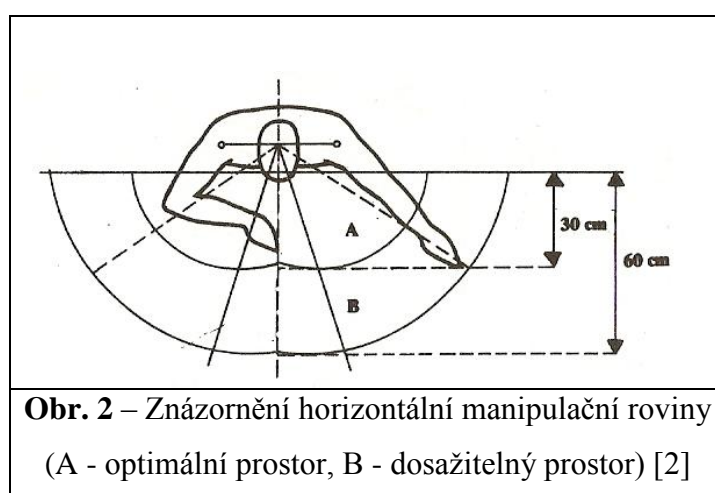
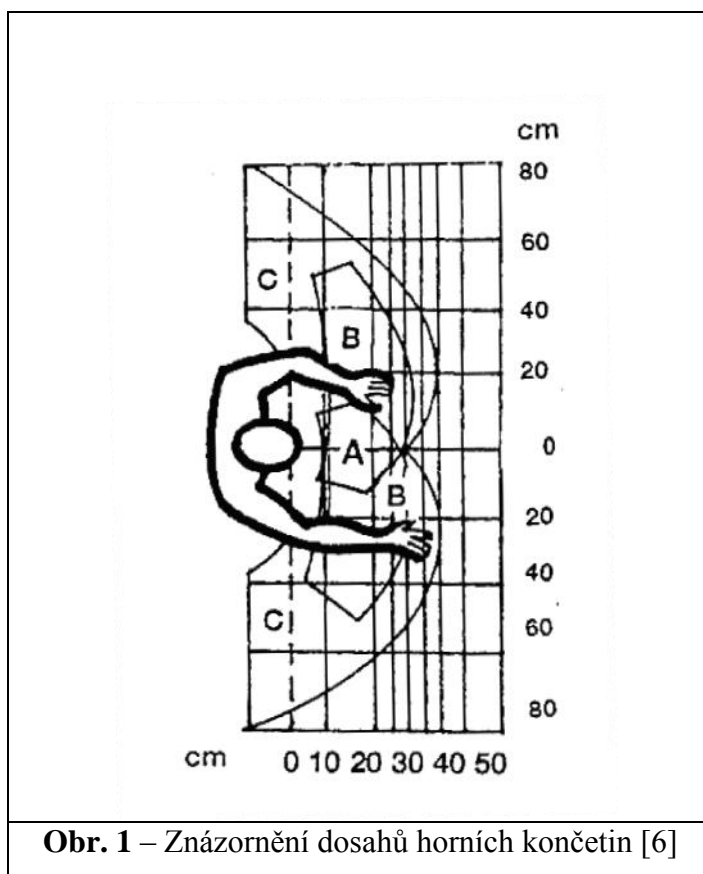
Prostor pro dolní končetiny (pedipulační prostor) je vymezen možnostmi dosahu dolních končetin v horizontální i vertikální rovině. Dolní končetiny musí mít dostatečný prostor pro odpočinkovou polohu a pro výkon určených pracovních činností (zpravidla ovládání pedálů).

Dosahová oblast pro práci vsedě ve svislé rovině je vymezena lichoběžníkem, je opět odvozena od výšky lokte. Výška sedadla (v rozmezí 40 - 45 cm nad podlahou) se reguluje v závislosti na výšce pracovní roviny.

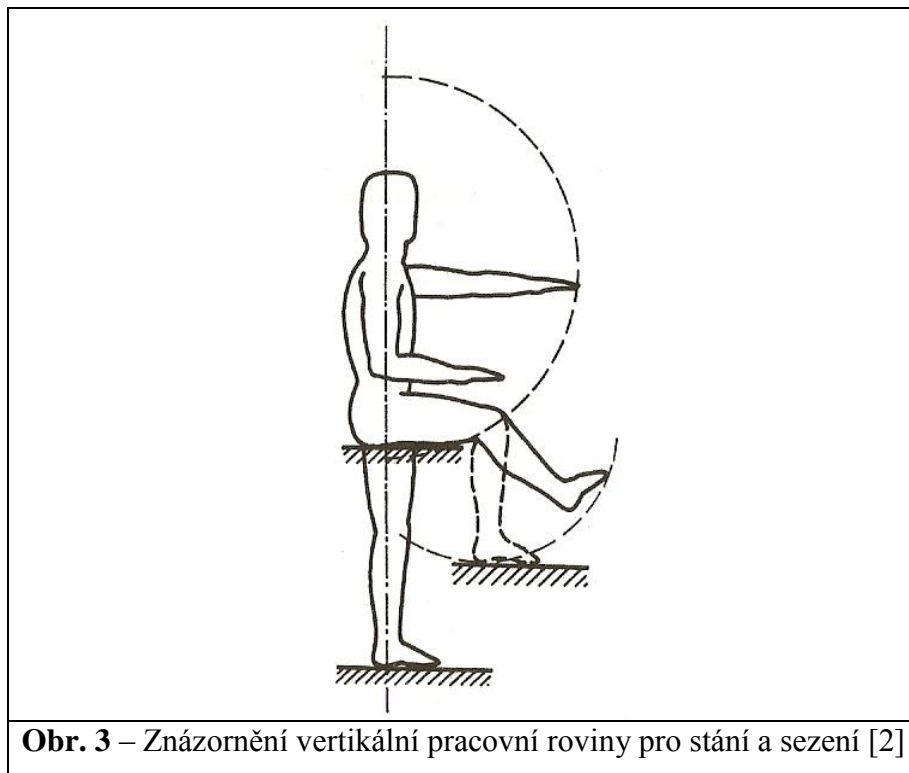
Při práci vsedě je z hlediska ekonomie pohybů (tj. jejich drah, frekvence a přesnosti) pro časté a rychlé uchopování drobných předmětů prsty obou rukou nejvhodnější oblast A, pohybům obou předloktí při manipulaci s předměty a nástroji oblast B (optimální dosah bez nutnosti změny základní polohy – předklánění, pohyb do stran). Oblast C je maximální dosah a je vhodná pro méně časté a pomalejší pohyby (nutnost otáčení trupu). (viz obr. 1, 2 na str. 18).

[6]



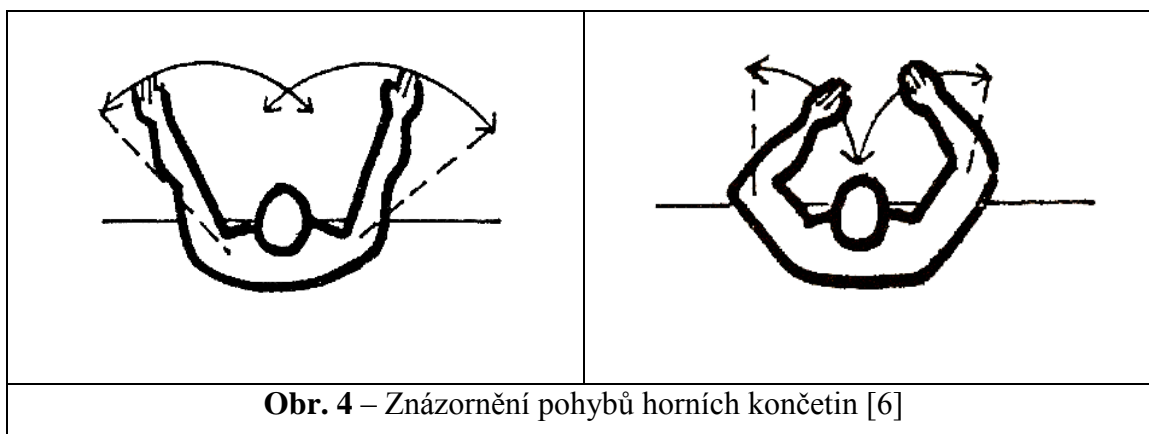


Maximální dosah při práci ve stoje i vsedě ve vertikální rovině je závislý na tělesné výšce ve stoje či vsedě jak pro muže, tak pro ženy. (viz. obr. 3).



- **Pracovní pohyby**

- střídavá aktivace různé svalové skupiny → nesmí docházet k dlouhodobému a jednostrannému přetížení
- dráhy pohybů odpovídají pohybovým stereotypům tj. probíhat převážně v obloukových drahách. (viz. obr. 4)



Přesnost pohybů je závislá na vzdálenosti od těla – čím přesnější mají pohyby být, tím oblast, ve které jsou vykonávány, je blíže k tělu. Při činnostech vyžadujících koordinaci obou horních končetin by měly být pohyby rovnoměrně rozloženy na obě končetiny a jejich dráhy analogické.

- **Pracovní poloha hlavní a vedlejší:**

Hlavní poloha (základní) - poloha těla, v níž je vykonávána práce v převážné části pracovní doby.

Vedlejší poloha - poloha těla, v níž je vykonávána práce jen po krátkou dobu (opravy, čištění, seřizování)

Kriteriem je zda:

- přímo sledovaná místa a umístění sdělovačů jsou dobře viditelná ze základní (hlavní) pracovní polohy.
- zda nedochází k fyziologicky nežádoucí pracovní poloze jako např. předklon, výpon trupu a jeho otáčení do stran o více než 60° apod.

- **Fyzická namáhavost**

- manipulace s břemeny nesmí překročit přípustné limity: hmotnost, frekvence zvedání a přenášení, přípustné dráhy a vzdálenosti

- **Technická vybavenost a uspořádání**

- kriteriem je přehledné rozmístění technologických prostředků sestavy strojů a dalších technických zařízení a snadný přístup k nim při potřebě jejich oprav či seřizování.
- součástí pracovního místa by mělo být **vyhovující sedadlo**, které by mělo být na pracovišti k dispozici i pracovníkům, kteří jinak vykonávají práci ve stoje.

Výběr typu pracovního sedadla je závislé:

- na době, po kterou se používá
- na výšce pracovní roviny
- na nutnosti pohybu sedadla na pracovním místě

Pro krátkodobý odpočinek je vhodné jednoduché sedadlo se stabilní výškou sedáku a stabilní zádovou opěrkou. Pro dlouhodobou pracovní polohu vsedě, kdy pracovní či manipulační rovina je v obvyklé výšce nad podlahou, je vhodné sedadlo s regulovatelnou výškou sedáku, s polohovatelnou zádovou opěrkou (změna sklonu, případně možnost posunu).

Pro práce kladoucí zvýšené zrakové nároky, tj. při vyšší pracovní rovině nad podlahou, je nutné sedadlo se zvýšeným sedákem a s opěrným rámem pro dolní končetiny.

**Základní ergonomické parametry** sedadel pro trvalý sed:

- stabilita a pevnost konstrukce
- stavitelnost výšky
- rozměr minimálně 40 × 40 cm
- sklon sedáku nulový nebo 5° dozadu
- zaoblení přední hrany
- prodyšný a nikoliv hladký povrch

Zádová opěrka by měla uživateli zajistit oporu zad ve všech polohách vsedě. Poloměr zakřivení min. 40 cm, stavitelnost sklonu, případně možnost posunu vzhledem k sedáku. Pro práce při nichž, je nutný mírný předklon se doporučuje vyšší zádová opěrka umožňující oporu v oblasti lopatek. Loketní opěrky (područky) lze použít jen v případech, kdy nepřekážejí pracovním pohybům.

Pohyblivost sedadel pomocí koleček na podnoži je žádoucí v případech, kdy je nutno rychle se přiblížit k různým oblastem pracovního místa (např. při práci s obrazovkou). Typ koleček musí odpovídat vlastnostem povrchu podlahy.

Doporučuje se pracovní místa s trvalým sedem vybavit podložkou (opěrkou) pro dolní končetiny.

● **Riziko působení škodlivin**

- hodnotí se, jak je zamezeno úniku škodlivin např. prachu, chemických látek do ovzduší, přenosu vibrací apod.

[4] [5]

Další hlediska, která mají značný vliv na člověka v pracovním procesu a umožňují zvýšit nebo naopak i snížit kvalitu vyráběných výrobků, produktivitu práce, absenci pracovníků v důsledku nemoci, vznik pracovních úrazů jsou:

- mikroklimatické podmínky
- čistota ovzduší
- osvětlení pracoviště,
- barevná úprava pracoviště
- hlučnost a vibrace.

[5]

Pracovní proces a bezpečnost práce také může ovlivnit sociální atmosféra (úroveň a kvalita interpersonálních vztahů) na pracovišti a organizace práce na pracovišti. Tedy je důležitá správná volba režimu práce a odpočinku v závislosti na typu vykonávané činnosti a pracovním prostředí.

### **3.3 MEZIOPERAČNÍ DOPRAVA**

Mezioperační doprava je dalším prvkem, který také přispívá ke zvýšení efektivnosti a plynulosti výrobního procesu.

V současné době se jeví optimálnější způsob výroby vozíčkový systém. Hlavně z toho důvodu, že při uplatnění vozíčků je osvětlení pracoviště i při vysoké zásobě výrobků mnohem lepší než u dopravníkového systému. Jednotlivá pracoviště se vybavují speciálními stolky nebo koši pro odkládání osobních věcí. Zejména u kompletačních pracovišť je potřebné vybavení regály a zásobníky. Také rozmístění jednotlivých úseků musí být v technologické návaznosti, aby byly minimální transporty.

Vozíčkový systém tedy umožňuje přepravu výrobků mezi jednotlivými pracovišti. Snadnou manipulaci během operace i s maximálním počtem kusů. Při organizaci výrobního celku musí být zajištěna zpětná vazba - návrat vozíčků do výchozí pozice.

Existuje celá řada vozíčků, kde jejich výška a uchycení výrobků, záleží na druhu výrobku. Jsou však stanoveny určité všeobecné požadavky na vozíčky:

- prostorově málo náročné (cca 12 m<sup>2</sup> na pracoviště)
- snadná manipulace
- protiprašná kolečka
- nastavitelná výška vozíčků
- zajištění proti padání výrobků z vozíčku
- evidence vozíčků (evidence výrobků na vozíčkách)

[3]

## **4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA VÝROBNÍ DÍLNĚ FIRMY HANDICAP A.S. A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ**

Firma Handicap a.s. sídlí v budově, v níž se původně nacházela mateřská škola. Jedná se o budovu třípodlažní. V prvním podlaží jsou umístěny mj. sklad materiálu, stříhárna a balárna hotových výrobků. Ve druhém podlaží se nachází dvě šicí dílny a ve třetím podlaží pak kancelář a třetí šicí dílna. V budově se také nachází nezbytný výtah k přepravě materiálu mezi jednotlivými podlažími.

V této práci jsem se podrobněji zaměřila pouze na šicí dílnu, kde je zpracovávána zadaná ramenní bandáž. Neznamená to však, že by se některé z dále popsaných návrhů nedali použít na dalších šicích dílnách s úpravami pro konkrétní podmínky každé z nich.

Také je nutno podotknout, že popsané návrhy se nevztahují výhradně k hotovení ramenní bandáže (saku), ale dotýkají se všech hotovených výrobků na dílně.

V následujících bodech budou popsány z mého pohledu zjištěné nedostatky a návrhy na jejich řešení.

### **4.1 PROSTOROVÉ PODMÍNKY ŠICÍ DÍLNY**

Prostorové podmínky jsou asi největším problémem této šicí dílny i přilehlé přípravné místnosti (příruční sklad).

Na dílně se nachází 18 šicích strojů, z toho jeden šicí stroj šijící dvounitým stehem vázaným klikatým značky Minerva a dva speciální stroje značky Garudan: jednojehlový ramenový šicí stroj pro lemování a automatický šicí stroj, elektronicky řízený, který umožní libovolné šití dle velikosti pracovní plochy. Dále pak regál na odkládání potřebného materiálu a drobné přípravy. Na dílně pracuje 17 pracovníků.

Informace o rozměrech pracoviště a pracovního místa jsou pak uvedeny v tabulce 2. Na obr. 5 je vyobrazena na fotografii šicí dílna

Tab. 2 – Rozměry dílny a pracovního místa

Popis	Hodnota
Celková plocha dílny (9,6 × 6,6 m)	64 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha	37,6 m <sup>2</sup>
Nezastavěná plocha	26,4 m <sup>2</sup>
Plocha na jednu pracovníci	1,55 m <sup>2</sup>
Minimální vzdušný prostor na jednoho pracovníka při předpokládané výšce místnosti 3,5 m	13,04 m <sup>3</sup>



Obr. 5 - Fotografie šicí dílny



Po srovnání s ergonomickými parametry a předpisy BOZP a PO pro hodnocení pracoviště a pracovního místa, bylo zjištěno že, pracovní plocha každé pracovnice neodpovídá předepsaným rozměrům, kdy ve skutečnosti by každá měla mít minimálně 2 m<sup>2</sup> volné plochy mimo stabilní provozní zařízení (šicí stroje) a různé přepravky na zpracovaný materiál. Pro 17 pracovnic by to tedy mělo být 34 m<sup>2</sup> volné plochy. Z toho vyplývá, že je třeba prostor zvětšit alespoň o 8 m<sup>2</sup>.

Uličky (únikové cesty) mezi pracovníci musí mít nejméně 0,55 m, tj. musí být úplně volné, nezastavěné, což při tomto uspořádání také neodpovídá. Při samotné výrobě část plochy také zabírají potřebné přepravky pro mezioperační dopravu (tento prvek bude podrobněji popsán níže), čímž tedy vznikají úzké komunikační prostory a tím se pohyb materiálu a také osob zhoršuje. Vznikají tak, potenciální místa k úrazům (zakopnutí apod.)

#### **4.1.1 Návrhy řešení prostorových podmínek**

Z důvodu toho, že k výrobě jsou potřebné všechny stroje a celková plocha dílny je pevně dána (jinak by muselo dojít např. ke stavebním zásahům), návrhy na řešení tohoto problému jsou tímto omezeny. Přesto by bylo možné navrhnout dvě řešení:

##### **I. Odstranění regálu z dílny**

Ke zvětšení prostoru by došlo odstraněním regálu z dílny, jehož plocha zaujímá přibližně 4,5 m<sup>2</sup>. Tím by se mohlo výrobní zařízení posunout a uličky na čelních stranách dílny by byly širší. Nevýhodou tohoto řešení, však je ztráta úložného prostoru. Krajním řešením by mohlo být nahrazení užším regálem či závěsnou policí pro nezbytný materiál.

##### **II. Přemístění speciálních strojů do jiné místnosti v budově firmy.**

Kladem tohoto řešení by bylo zvětšení prostoru, nevýhodou další transport. Musí se najít to co je pro firmu ekonomičtější.

## 4.2 PŘEPRAVKY POUŽÍVANÉ PRO MEZIOPERAČNÍ DOPRAVU

V souvislosti z výše uvedenými prostorovými podmínkami se jako další problém jeví zvolené přepravky používané pro mezioperační dopravu (zobrazené na obrázku 6). Tyto přepravky zabírají velkou část prostoru kolem pracovního místa a také část komunikačního prostoru (uliček), což znemožňuje bezpečný příchod na pracoviště a odchod z něj. Rozměry přepravek jsou  $600 \times 400 \times 120$ ,  $170$ ,  $220$ ,  $270$ ,  $320$ ,  $420$  mm.



Kdyby firma sídlila v jiných prostorách např. v rozlehlější přízemní budově, kde by nebylo takové prostorové omezení, mohly by být pro mezioperační dopravu použity výše zmíněné vozičky. Z hlediska výroby, velkého množství typů výrobků a různosti součástí každého z nich se tyto přepravky zdají být univerzálním řešením. Problém však nastává v tom, že na dílně není šit pouze jeden druh, ale často více druhů současně i z důvodu plánování výroby tak, aby byly plně využity speciální šicí stroje. (Obecně na této dílně šijí 12 typů výrobku, některé ve více velikostech). Při větším počtu těchto přepravek naskládaných na sobě dochází ke stínění a tím tedy ke zhoršení světelných podmínek pracovního místa a je tím také porušena určitá zásada, že na pracovníky má být dobrý výhled. Také se ztrácí přehled o výrobcích (resp., jaký typ se v které přepravce právě nachází). Manipulace s těmito přepravkami je rovněž složitá.

#### 4.2.1 Návrhy řešení stávajících přepravek

##### I. Barevné rozlišení

Nejjednodušším a dá se říci, že i levným řešením, které by usnadnilo orientaci a přehled o výrobcích v stávajících přepravkách je jejich barevné rozlišení. Na první pohled by bylo viditelné, jaký typ výrobku respektive součásti daného výrobku se v jaké přepravce nachází. Tím by se zkrátil čas nyní potřebný k hledání určitého typu, ať už na stříhárně, v příručním skladu, samotné dílně, či při závěrečné kompletaci.

Toto lze zajistit pomocí barevných papírů či štítků. Každému výrobku se přidělí barva a na dalším štítku bude popsán číselný kód či velikost výrobku a také počet vyráběných kusů dle aktuální objednávky.

K připevnění lze využít průhledné fólie, do které se barevný papír a popisný štítek bude zasouvat. Pro tento účel lze také využít samolepící transportní obálky (nalepovací kapsy) obvykle používané na balíky k přiložení a ochraně průvodních dokumentů k zásilce - faktury, dodacího listu, apod. Po odstranění zadního krycího papíru lze obálku přilepit na přepravku. Tak se nebude muset při každé změně typu výrobku a počtu kusů strhávat nyní používaný samolepící štítek a dále se jen zamění barevnost obsahu obálky.

Tyto obálky lze najít a objednat v internetovém obchodě firmy QWEST CZ, s.r.o., která nabízí různé rozměry těchto obálek. Ukázka obálky je na obr. 7.

Rozměry obálky:	228 × 165mm	
Katalogové číslo:	C5-K-A-1000-1-53D	
Cena bez DPH:	0,60 Kč	[11]




**Obr. 7** - Nalepovací obálky C5 transportní  
QPack [11]

**Barevnost**

Při rozlišování přepravek s výrobky, by bylo vhodné vycházet z takových barev, které jsou např. již obsaženy v nabídkovém katalogu firmy. V internetovém katalogu firmy Handicap a.s. jsou výrobky rozčleněny pro jednotlivé části těla (viz tabulka 3)

Tab. 3 - Barevné rozlišení výrobků

Krk	
Klíční kost	
Trup	
Horní končetina	
Koleno	
Stehno	
Hlezno	

[12]

Pro každý výrobek z každé kategorie by se pak použily barevné odstíny. Z důvodu, že na dílně nešíjí pouze jeden výrobek, jak již bylo zmíněno výše, bylo by vhodné na dílnu také vystavit na viditelné místo legendu, ve formě stejných transportních obálek (kapes) jako na přepravkách, aby bylo pro každou pracovníci zřetelné, který výrobek je v ten daný den a pod kterou barvou zhotovován.

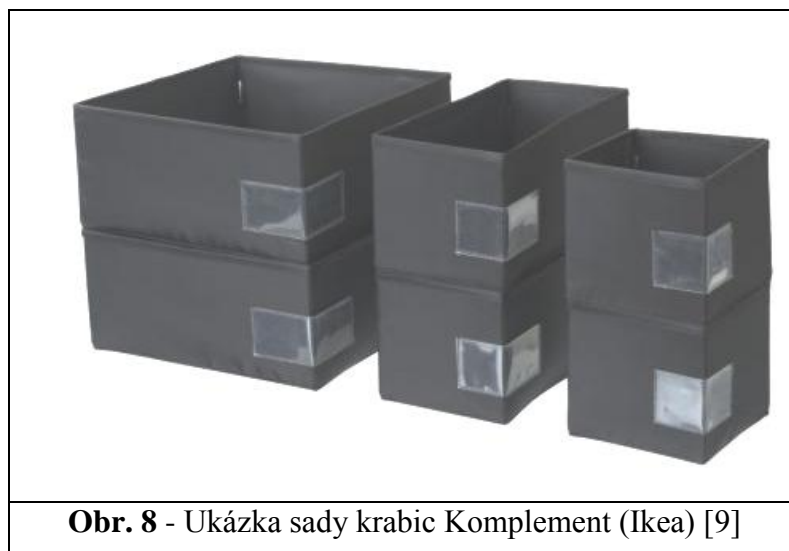
**II. Rozčlenění přepravek**

Prostor přepravky by bylo možné oddělit na více sekcí, buďto vložením menších nádob do přepravky nebo „variabilní mřížkou“. Aby se velikost jednotlivých sekcí mohla měnit dle typu výrobků a velikostí jejich součástí potřebných pro každou operaci.

Jelikož tyto typy přepravek nejsou opatřeny žádnými drážkami, do kterých by se dala přepážka zasunout, zvolila jsem variantu vložení menších nádob (krabic, zásuvek).

Do přepravek o hloubce **170 a 220 mm**, by se daly použít krabice sady Komplement od firmy Ikea, které jsou vyobrazeny na obr. 8.

Rozměry krabic v sadě:	140 × 140 × 130 mm, 2ks
	280 × 140 × 130 mm, 2ks
	280 × 280 × 130 mm, 2ks
Materiál:	100% polyester
Panel:	polypropylenový plast
Cena sady (6ks) :	199 Kč



**Obr. 8** - Ukázka sady krabic Komplement (Ikea) [9]

Jako další variantu lze také použít zásuvky série Vacker Ikea, (viz. obrázek 9)

Rozměry:	140 × 360 × 140 mm.
Materiál:	
Látka:	65% polyester, 35% bavlna
Lemování:	80% polyester, 20% bavlna
Příloha:	polypropylenový plast
Cena (2ks)	129 Kč



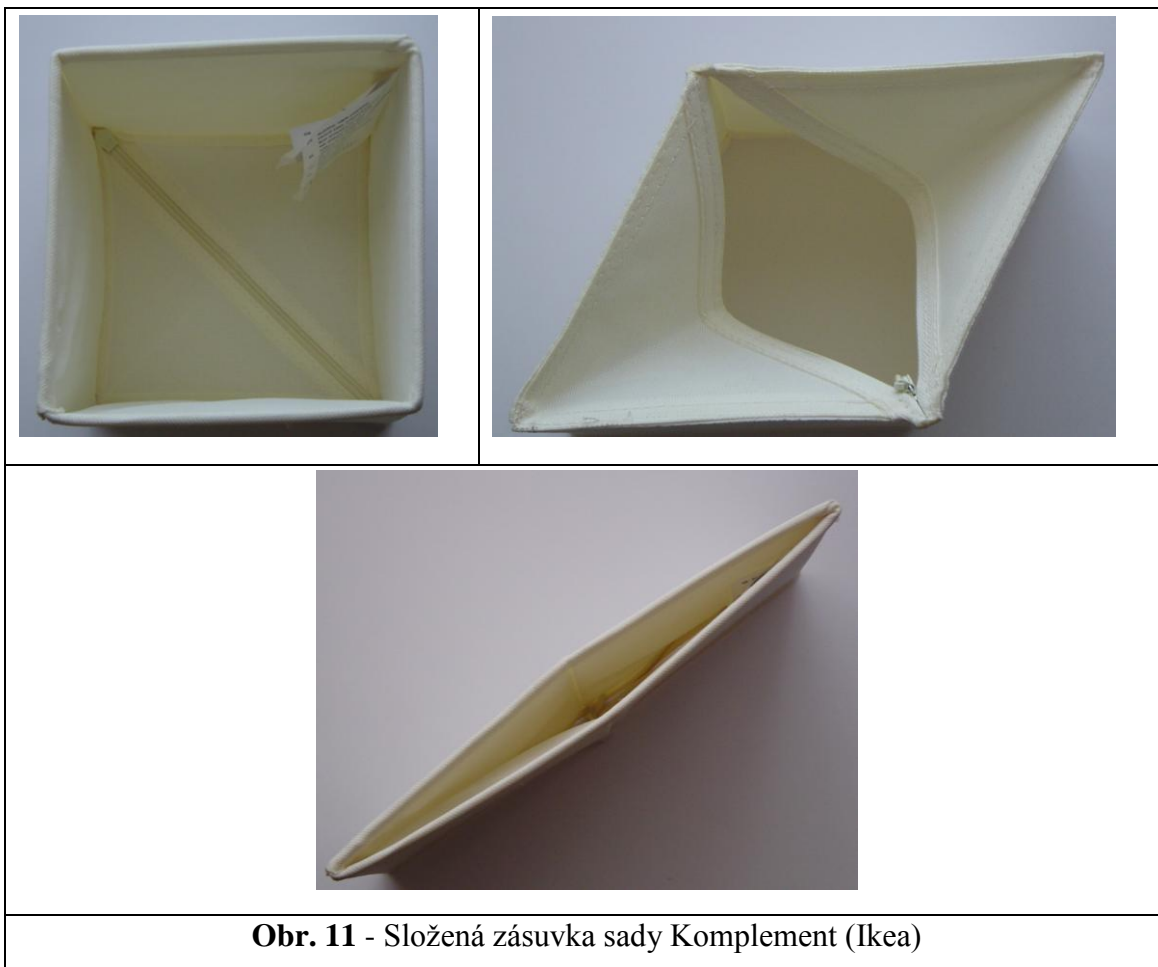
Do přepravek o hloubce **220 a 270 mm**, se pak vejdou dvě zásuvky série Vacker, opět od firmy Ikea (viz. obr. 10).

Rozměry zásuvky:	Šířka: 300 × 360 × 210 mm
Materiál:	
Látka:	65 % polyester, 35 % bavlna
Lemování:	80% polyester, 20% bavlna
Příloha:	polypropylenový plast
Cena 1ks:	99 Kč



Výhodou těchto zásuvek je nízká hmotnost, po vložení do přepravek se jejich hmotnost příliš nezvýší. Jednotlivé velikosti je možné kombinovat.

Další výhodou je to, že na spodní straně jsou opatřeny zdrhovadlem, a pomocí něj, lze zásuvky složit na plocho a tak šetří místo, když nejsou potřeba. (viz obrázek 11).



**Obr. 11** - Složená zásuvka sady Komplement (Ikea)

Výsledkem tohoto kroku, by mělo být ušetření přepravek, které jsou zaplněny drobnými součásti jen z části, tak bude moci být v přepravce více součástí za jednou a počet beden kolem pracovního místa se sníží a větší přepravky budou tak být moci využity pro odkládání hotových výrobků či velkých dílců, pro které toto rozčlenění nebude dostačující.

Pro usnadnění manipulace s přepravkami, by i na dílně měly být postaveny u každého pracovního místa na vozíku určeném pro tyto přepravky. Tedy nejen při přepravě mezi stříhárnou a příručním skladem.

### 4.3 PRACOVNÍ MÍSTO

Dalším místem k racionalizaci na dílně je samotné pracovní místo, kde k ukládání drobných dílů, součástí a pomůcek potřebných k hotovení výrobků či k odkládání osobních věcí je vedle židle pracovníce umístěný 3 patrový plastový košík, který částí zasahuje do prostoru, který by z hlediska ergonomických parametrů měl být volný. Z praktického hlediska je to také překážka, které se pracovníce musí vyhýbat, byť je mnohdy umístěný za pracovní židli. Osobní věci (kabelka apod.) mají pracovníce často uložené na podlaze.

Při samotném hotovení výrobků jsou pak potřebné drobné součásti, (jsou-li při operaci potřebné) např. přezky, etikety odebírány z velkých přepravek a následně vloženy do mikrotenového sáčku či misky mezi jehlu a stojnici ramene šicího stroje.

Odstřižky nití a kousků materiálu jsou odváděny na podlahu, kde při nahromadění více tohoto materiálu, může vzniknout potencionální místo úrazu z důvodu uklouznutí.

#### 4.3.1 Návrhy pro pracovní místo

##### **I. Využití prostoru pod pracovní deskou překládacího stolu (stolu mezi šicími stroji).**

Tento stůl není řešen do dvoupatrového provedení, ale pracovní deska je umístěna na podstavci, který má přibližně tvar písmene H. Šíře pracovní desky je 600 mm. Délka 1500 mm. Boční deska má přibližně 400 mm. Mezi boční deskou a deskou uprostřed vzniká nevyužitý prostor o šíři přibližně 190 mm. Mým návrhem je, tento prostor opatřit policemi po celé délce podstavce.

Do první police by bylo možné vložit ukládací bedny, jako zásobníky drobných součástí (např. etiket, trianglů apod.), buďto výrobků, které jsou právě zhotovovány nebo těch výrobků, které budou ve výrobě bezprostředně následovat.

Další police by měly sloužit k odkládání rozpracovaných dílů. Tímto řešením by částečně mohl být nahrazen úložný prostor, který by scházel po odstranění regálu z místnosti.



Jako zásobníky lze využít zkosené ukládací bedny, které jsou právě ve přední části zkosené a odebírání součástí z nich tak bude snadnější (viz obr. 12).

Rozměry:	200 × 150 × 120 mm
Barva:	šedá
Katalogové číslo:	10709602
Cena:	63 Kč



**Obr. 12** - Bedna ukládací zkosená [10]

Aby pracovnice nemusely mít své osobní věci uložené na podlaze, navrhovala bych také do tohoto prostoru umístit box, který by sloužil právě pro tyto účely (ukázka ukládacího boxu je na obr. 13).

Rozměry boxu:	300 × 200 × 170 mm
Katalogové číslo:	10214301
Cena:	99 Kč



**Obr. 13** - Box OPTIMA M + víko [10]

Možnost zakoupení ve skladu velkoobchodu Plastimex Prostějov.

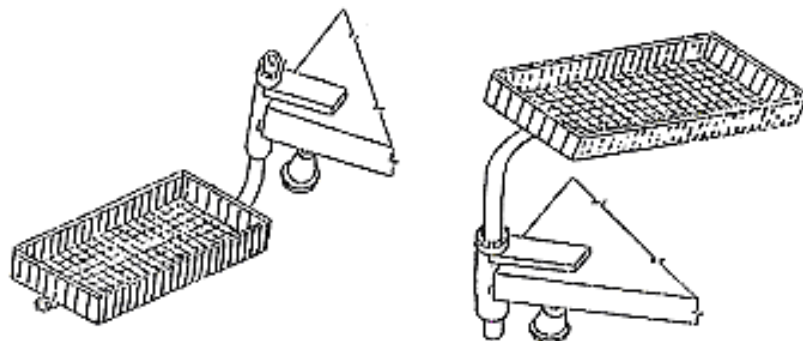
## II. Doplnění pracovního místa přídavným aparátem pro šicí proces

### Odkládací tyčka s košíčkem

Jedná se o přídavný aparát firmy Přidal s.r.o., který je upevněn upínkou a ručním šroubem k pracovní desce šicího stroje. Tyčka je nastavitelná v horní i dolní poloze, v upínce otočná. Na tyčce je připevněn v horní nebo dolní poloze košíček (viz. obr. 14). Výhodou tohoto přídavného aparátu je, že se dá upevnit do míst, kde je zrovna potřeba. Slouží k odkládání drobných dílců a drobné přípravy.

[13]

Rozměry košíku:	400 × 280 × 130 mm
Délka tyčky:	cca 500 mm
Katalogové číslo:	5007
Cena:	602 Kč bez DPH



**Obr. 14** - Odkládací tyčka s košíčkem [13]

### III. Řešení odpadu odstříhu nití

Z důvodu, aby nevznikalo nahromadění odstříhaného materiálu a nití na podlaze a pedálu šicího stroje, zvláště u některých operací, bylo by vhodné umístit v blízkosti pracovní desky odpadkový koš, kam by mohl být tento materiál odváděn.

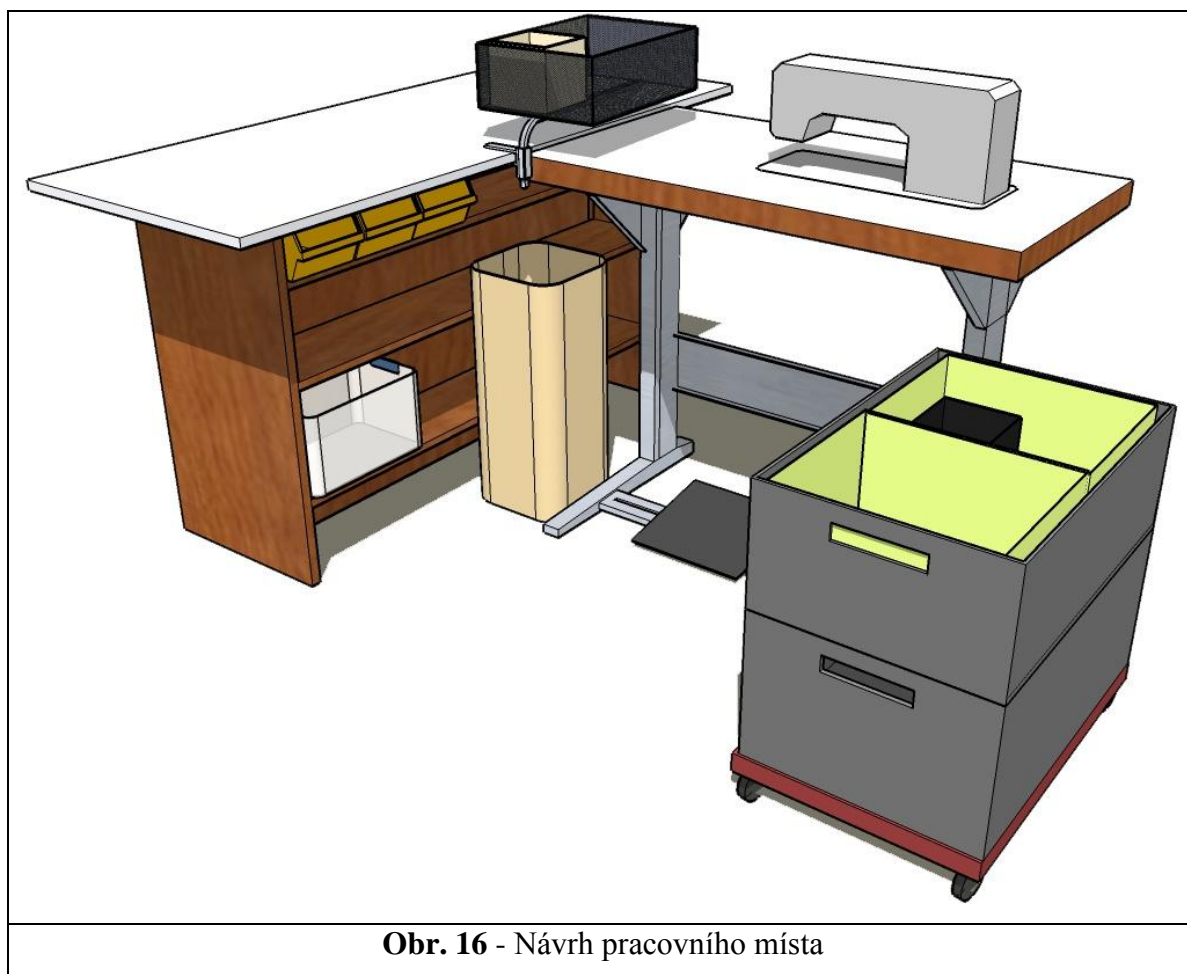
Rozměry koše:	260 × 260 × 540 mm
Katalogové číslo	10002306
Cena:	247,00 Kč



**Obr. 15** - Koš na textilní odpad [10]

Je nutné podotknout, že celý prostor navrhovaného pracovního místa stejně jako veškeré zásuvky, boxy by měly sloužit k odkládání **pouze** textilních výrobků, či osobních věcí (kabelky apod.). To platí i pro odpadkové koše, kam by měl být vhazován odpad pouze textilního nikoliv potravinového charakteru.

Všechny výše uvedené prvky jsou zakresleny v návrhu uspořádání pracovního místa na obrázku 16.

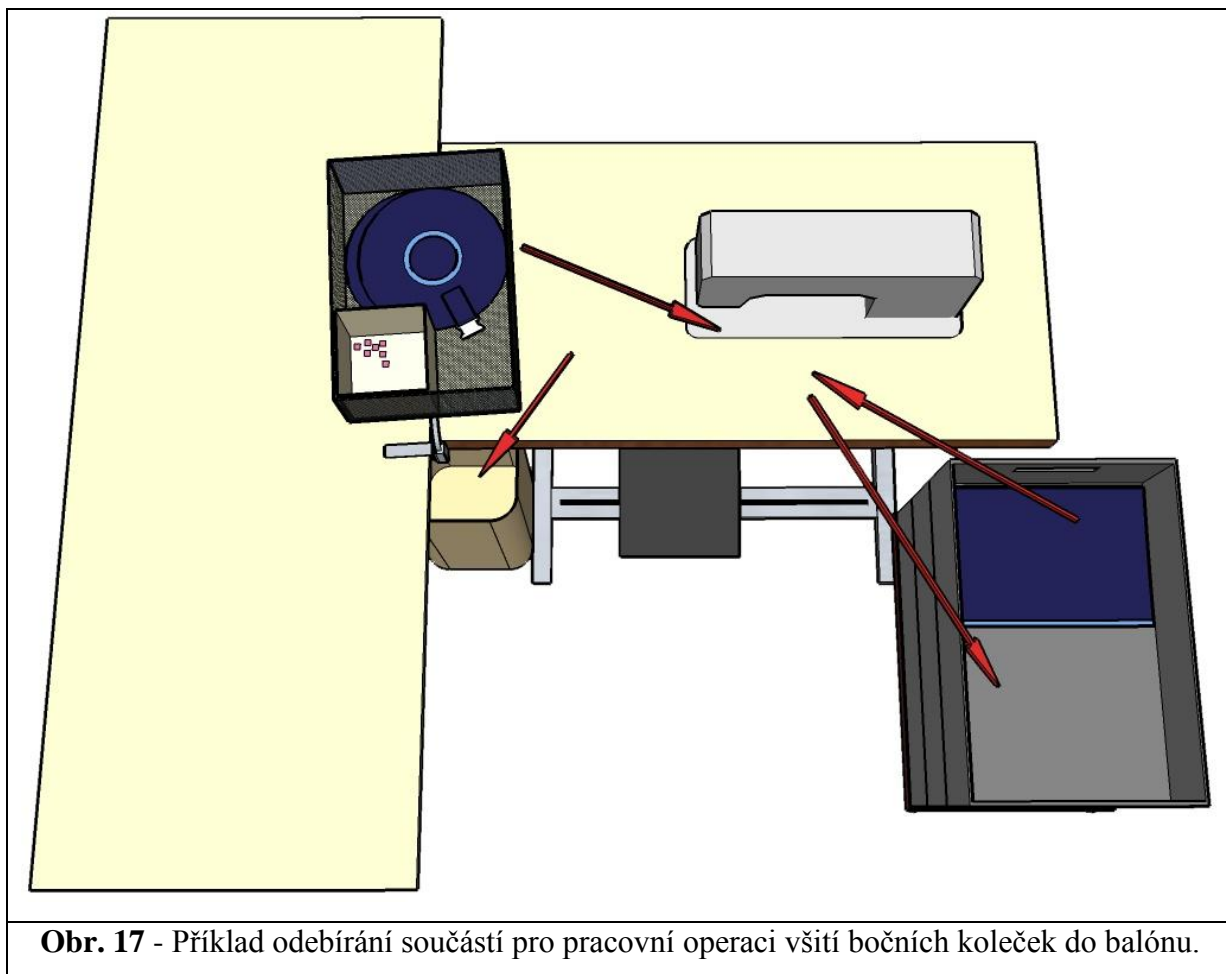


**Obr. 16** - Návrh pracovního místa

Tento návrh rozmístění zakreslených polic, přepravek, zásuvek apod. je univerzální pro všechny pracovní místa. V praxi mohou, ale nemusí být použity všechny, záleží to na složení každého výrobku, na množství součástí potřebných pro zhotovení každé operace.

Mým záměrem bylo navrhnout pracoviště tak, aby bylo usnadněno odebírání materiálu z přepravek při samotné pracovní operaci, alespoň částečně se v těchto daných podmínkách zvětšil prostor pracovního místa a vzniklo tak pracoviště uspořádanější a bezpečnější.

Využití navržených prvků a způsob odebírání, z nich je znázorněno na jedné z pracovních operací při zhotovování ramenní bandáže (saku) na obrázku 17 červenými šipkami



**Obr. 17** - Příklad odebírání součástí pro pracovní operaci všíti bočních koleček do balónu.

Návrhy na obr. 17 a 18 byly vytvořeny v programu *Google SketchUp*, software, který je možné uplatnit pro tvorbu a úpravu 3D modelů.

[14]

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout nejlepší variantu z množství možných jevů ke zlepšení průběhu výrobního procesu při zhotovování ramenní bandáže.

K řešení bodů obsažených v zadání práce bylo nutné nejdříve prostudovat literaturu zaměřenou na metody, které se problematikou výrobního procesu a podmínkami pracovního prostředí zabývají, a sice racionalizace práce a ergonomie. Poznatky těchto oborů, mi pomohly při hledání řešení pro praktickou část práce.

V praktické části práce pak byla provedena analýza současného stavu na výrobní dílně ve firmě Handicap a.s., formou osobních návštěv. Na základě zjištěných nedostatků byly provedeny návrhy na jejich odstranění či zlepšení.

Chtěla bych také podotknout, že práce nebyla zaměřena výhradně na průběh zpracování pouze zadané ramenní bandáže (saku), ale také na ostatní výrobky, které jsou na dílně zhotovovány. Návrhy se v průběhu výroby dotýkají všech výrobků zpracovávaných na dané šicí dílně. Proto bylo mou snahou navrhnout pracovní místo tak, aby bylo co nejvíce univerzální, zároveň však uspořádanější, přehlednější a pracoviště celkově bezpečnější.

Samotná práce pro mě byla velice zajímavou a přínosnou částí studia. Získala jsem další nové poznatky k oborům, které v dnešní době mají nemalý význam. Návrh pracovního místa je zpracován v programu Google SketchUp pro tvorbu 3D modelů. Velkým přínosem byla samotná návštěva firmy Handicap a. s. Poznání jejich výrobního sortimentu a výrobního prostředí.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HORNÝ, J a LIPTÁK, F. *Metodika racionalizace práce*. 1. díl., Praha: VÚO, Práce, 1982
- [2] HORNÝ, J a LIPTÁK, F. *Metodika racionalizace práce*. 2. díl., Praha: VÚO, Práce, 1982
- [3] HAVLÍČEK, F. aj. *Technická příprava a organizace v oděvní výrobě*, TUL 2006
- [4] <http://www.ergonomie.name> (15. 11. 2008)
- [5] <http://www.bozpinfo.cz> (28. 11. 2008)
- [6] MATOUŠEK, O. & BAUMRUK, J. *Pracovní místo a zdraví: Ergonomické uspořádání na vybavení pracovního místa*, Praha: SZÚ, 1998
- [7] <http://www.seminarky.cz> (5. 1. 2009)
- [8] <http://www.vdp.cz/euro-prepravky-60-40.html>
- [9] <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/90050590>
- [10] <http://www.plastimexpv.cz> (22. 4. 2009)  
<http://www.czprodukt.cz/>
- [11] <http://www.qwest.cz/inshop/nalepovaci-obalky-na-baliky-qpack/> (24. 4. 2009)
- [12] <http://www.handicap.as/index.php?lang=cze&page=main> (23. 4. 2009)
- [13] <http://www.pridal.cz/index.php?pg=126> (22. 4. 2009)
- [14] <http://sketchup.google.com/> (2. 4. 2009)

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RP	racionalizace práce
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO	požární ochrana
obr.	obrázek
tab.	tabulka
např.	například



## SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1	Znázornění dosahů horních končetin .....	18
Obr. 2	Znázornění horizontální manipulační roviny.....	18
Obr. 3	Znázornění vertikální pracovní roviny pro stání a sezení .....	19
Obr. 4	Znázornění pohybů horních končetin .....	19
Obr. 5	Fotografie šicí dílny.....	25
Obr. 6	Přepravky používané pro mezioperační dopravu .....	27
Obr. 7	Nalepovací obálky C5 transportní QPack .....	28
Obr. 8	Ukázka sady krabic Komplement (Ikea).....	30
Obr. 9	Ukázka zásuvek Vacker (Ikea) .....	31
Obr. 10	Ukázka zásuvky Vacker (Ikea) .....	31
Obr. 11	Složená zásuvka sady Komplement (Ikea).....	32
Obr. 12	Bedna ukládací zkosená .....	34
Obr. 13	Box OPTIMA M+víko .....	34
Obr. 14	Odkládací tyčka s košíčkem .....	35
Obr. 15	Koš na textilní odpad .....	36
Obr. 16	Návrh pracovního místa.....	37
Obr. 17	Příklad odebírání součástí pro pracovní operaci všití bočních koleček do balónu.....	38

## SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1	Požadavky týkající se rozměrů a vzdušného prostoru na pracovní místo a pracoviště s ohledem na druh osvětlení.....	15
Tab. 2	Rozměry dílny a pracovního místa.....	25
Tab. 3	Barevné rozlišení výrobků.....	29